




UMELÁ INTELIGENCIA

RNDr. Tomáš Tóth, PhD.

 ttoth@uniag.sk

 Ústav účtovníctva a informatiky
FEM SPU v Nitre

Čo sa dnes dozvieme

- Čo je to umelá inteligencia
- História AI
- Ako funguje AI
- Typy AI
- Možnosti využitia AI
- Výzvy a etika AI

Kde sa stretávame s umelou inteligenciou?

- Fotoaparát v smartfónoch
- Odomknutie smartfónu prostredníctvom rozpoznania tváre
- Personalizácia obsahu na webe a sociálnych sieťach
- Streamovacie služby (Netflix, Spotify)
- Navrhovanie označenia konkrétnych osôb na fotkách na sociálnych sieťach
- Virtuálni asistenti (Siri, Alexa, Google Home, Cortana)
- Filtrovanie spamu
- Navigácia v autách

Delenie UI z hľadiska jej integrácie

Softvérová UI

- Vo forme softvéru
- V PC, smartfónoch, cloude
- Napr. hlasový asistent, rozpoznávanie obrázkov, dátová analýza
- Flexibilná, široko využiteľná
- Potreba výkonného zariadenia, obmedzená interakcia s okolím

Zabudovaná UI

- Integrovaná priamo do hardvéru zariadenia
- Napr. roboty v továrňach, drony, inteligentné spotrebiče
- Priamo spracovanie dát bez potreby externého softvéru
- Menej flexibilná, užšie zameraná

Čo je inteligencia?

Schopnosť **prispôsobovať** sa novým situáciám, **získavať skúsenosti**, **získavať vedomosti** z procesu vzdelávania sa (učiť sa) a aplikovať ich na **riešenie problémov**

Zahŕňa **kognitívne procesy** ako je myslenie, učenie, vnímanie, porozumenie a komunikáciu

Inteligencia sa prejavuje v rôznych oblastiach **u ľudí a aj niektorých zvierat**

Čo je **umelá** inteligencia?

Schopnosť
neživých
predmetov
prejavovať znaky
inteligencie
podobnej tej
ľudskej

**Vedecká
disciplína**

Umelá inteligencia **ako schopnosť**

- Schopnosť strojov vykonávať **činnosti**, ktoré by **typicky vyžadovali ľudskú inteligenciu**
- Stroj napodobňuje kognitívne schopnosti človeka
- Umožňuje strojom:
 - Vnímať a analyzovať okolie
 - **Autonómne** uskutočňovať rozhodnutia
 - **Adaptabilitu** – schopnosť prispôbovať sa a zlepšovať svoj výkon na základe skúseností

Umelá inteligencia ako vedecká disciplína

Skúmanie, porozumenie a tvorba systémov a strojov vykazujúcich známky inteligentného správania

História AI

Už stáročia

existuje myšlienka o **človekom vytvorenej bytosti**, ktorá by mohla
myslieť a konať ako človek

Dr. Frakenstein



Pinokio



Sci-fi filmy

Android

humanoidný

robot



17. storočie

Filozofovia sa zaoberali
otázkami ohľadne ľudskej
mysle a myslenia



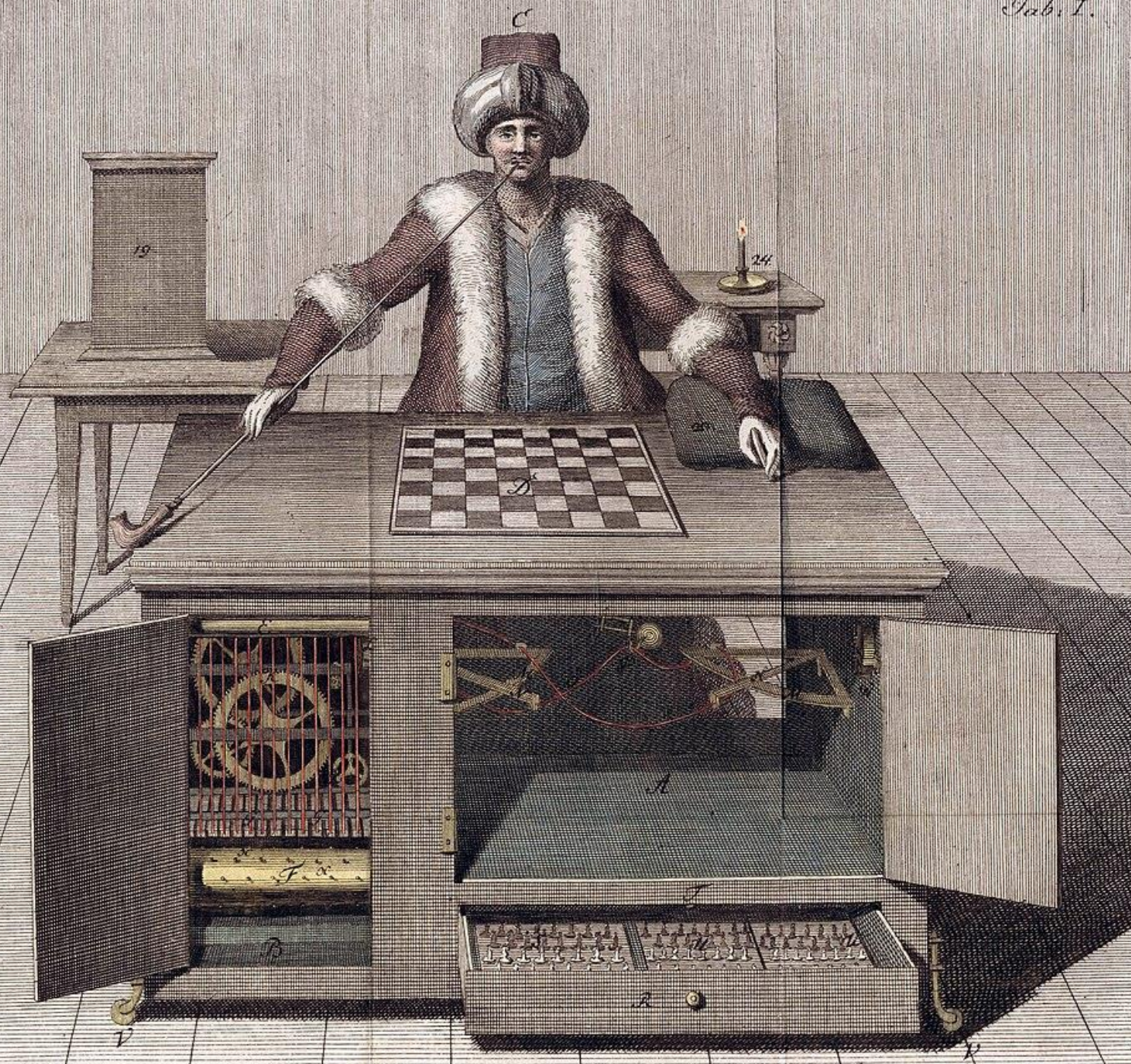
18. storočie

Wolfgang Kempelen

šachový automat

=

stroj, ktorý samostatne
koná so snahou dosiahnuť
vytýčený cieľ

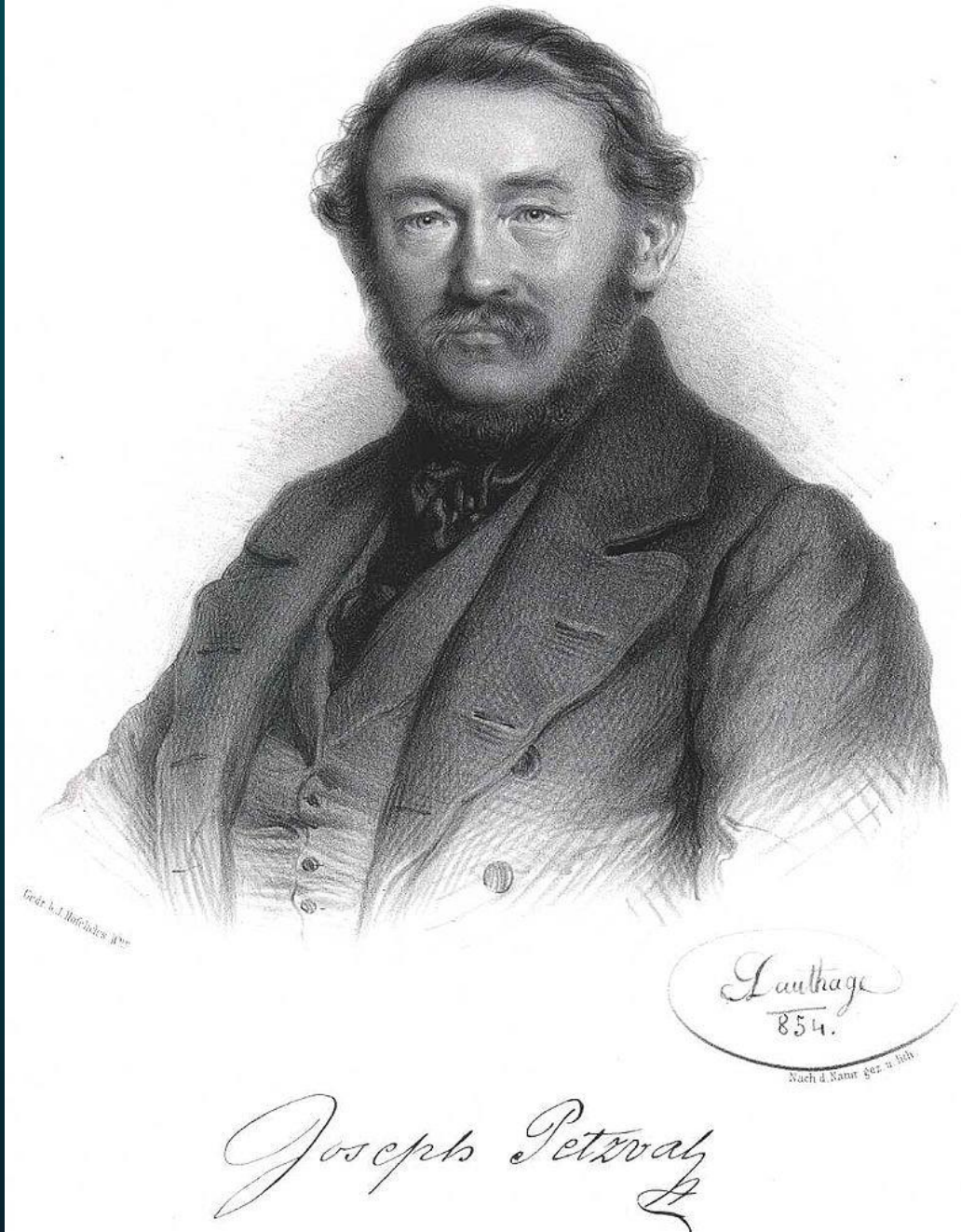


19. storočie rok 1843

Jozef Maximilián Petzval

viedenský profesor

pojem „mysliaci stroj“



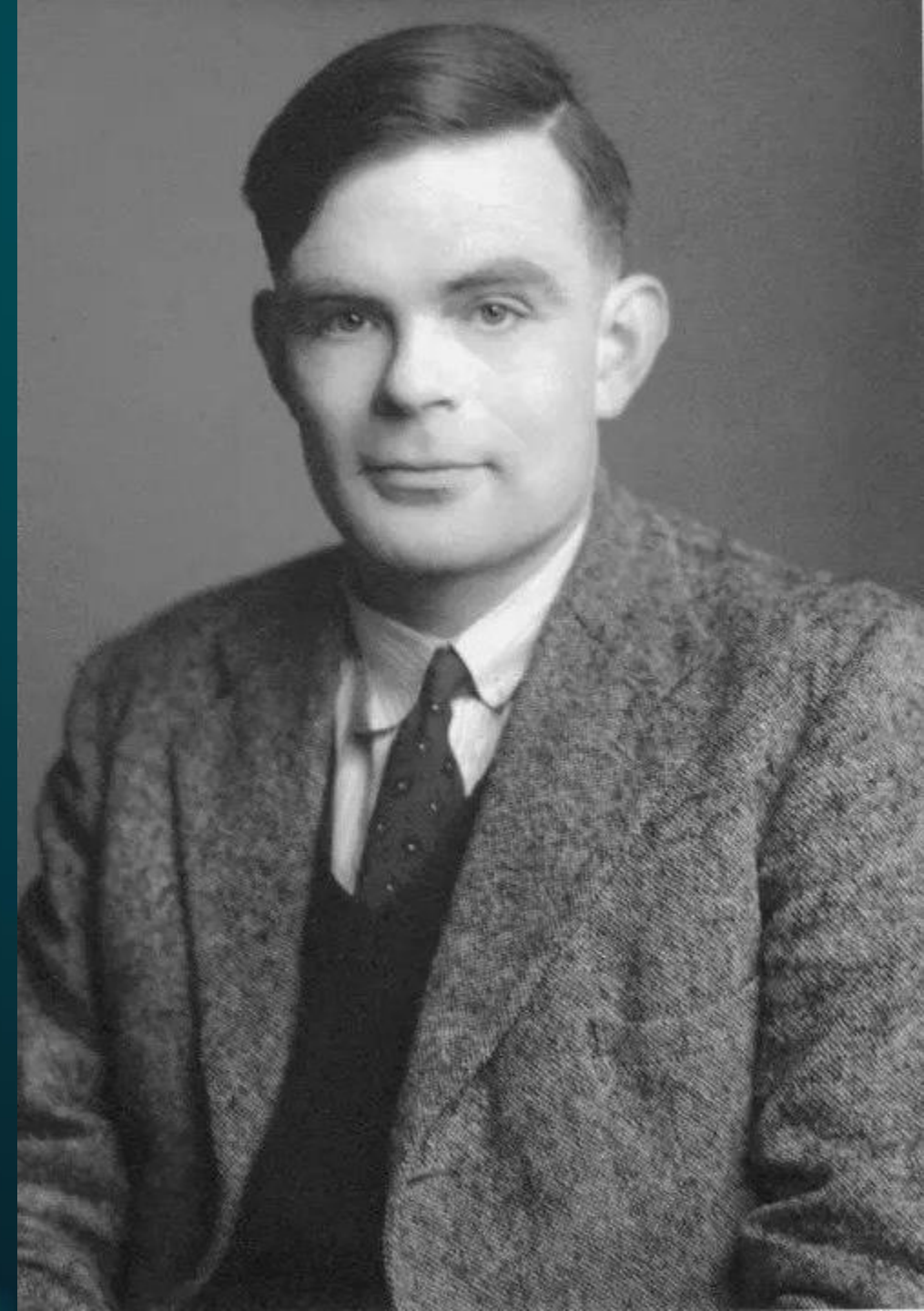
20. storočie

Alan Turing

britský matematik a kryptoanalytik

1936, 1947 - **univerzálny Turingov stroj**

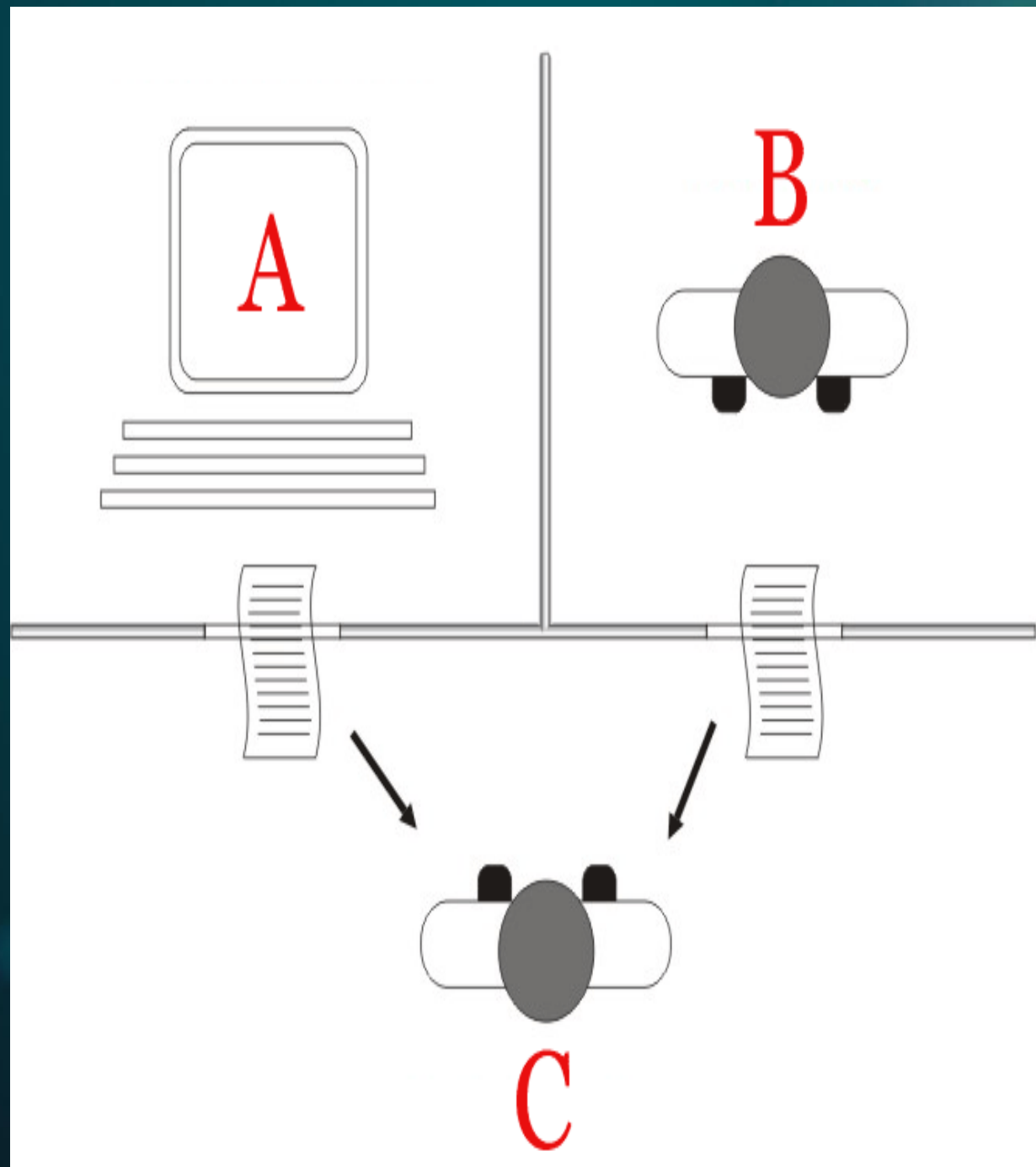
koncept abstraktného zariadenia, ktoré dokáže
simulovať akýkoľvek iný stroj, či počítačový systém



1950

Turingov test

Stroj je možné podľa Turinga označiť ako mysliaci vtedy, keď jeho správanie nebude rozlíšiteľné od správania sa človeka

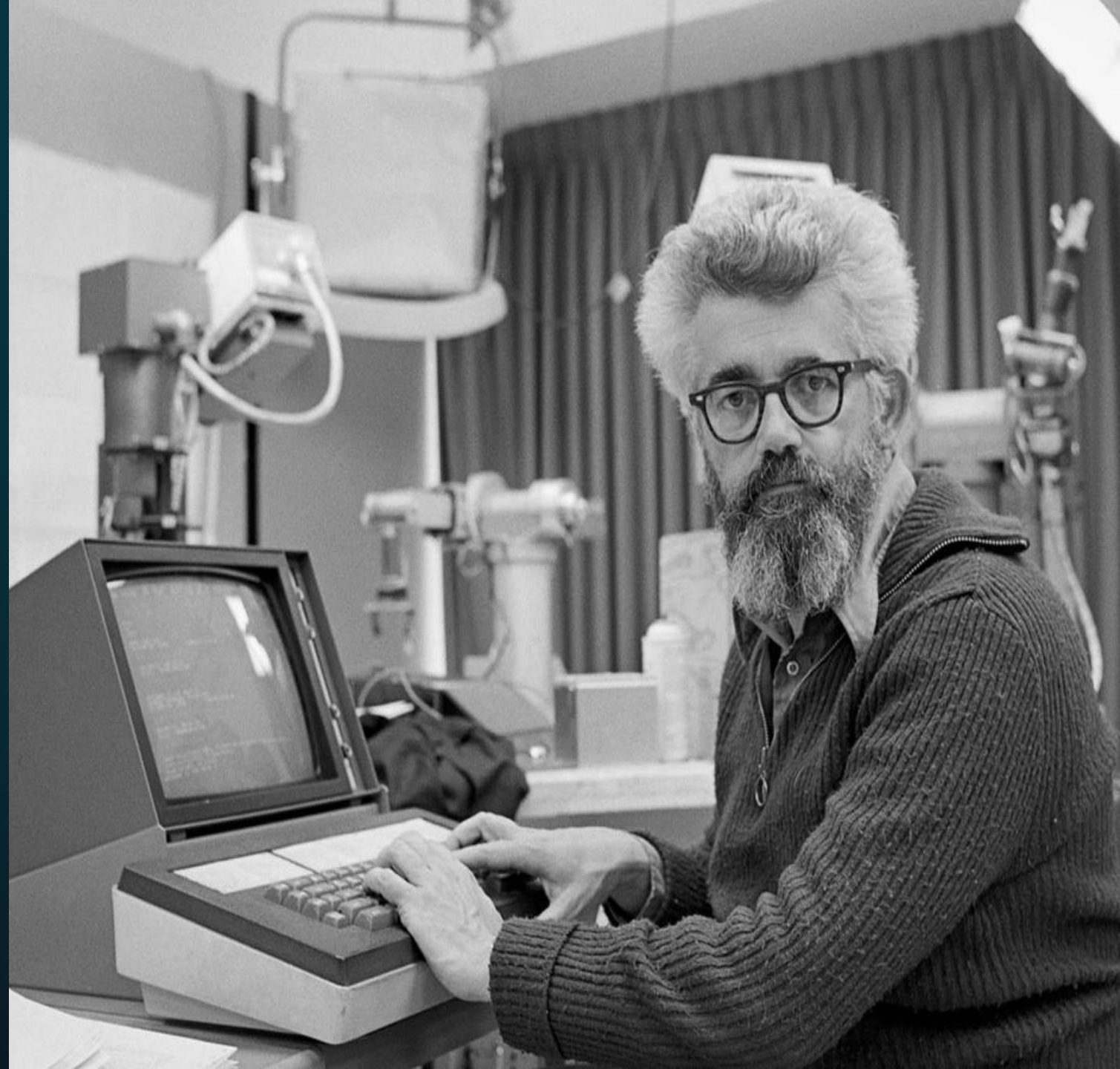


1956

Dartmounthská konferencia
pojem **umelá inteligencia**

John McCarthy

americký informatik, kognitívny vedec a
výskumník v oblasti umelej inteligencie



1964, 1966

první chatbot **ELIZA**

Joseph Weizenbaum

Massachusettský technologický
institút (MIT)

```
Welcome to
```

```
EEEEEE LL      IIII  ZZZZZZZ  AAAAA  
EE      LL      II     ZZ     AA  AA  
EEEEEE LL      II     ZZZ     AAAAAA  
EE      LL      II     ZZ     AA  AA  
EEEEEE LLLLLL IIII  ZZZZZZZ  AA  AA
```

```
Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
```

```
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
```

```
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.
```

```
ELIZA: Is something troubling you ?
```

```
YOU:   Men are all alike.
```

```
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
```

```
YOU:   They're always bugging us about something or other.
```

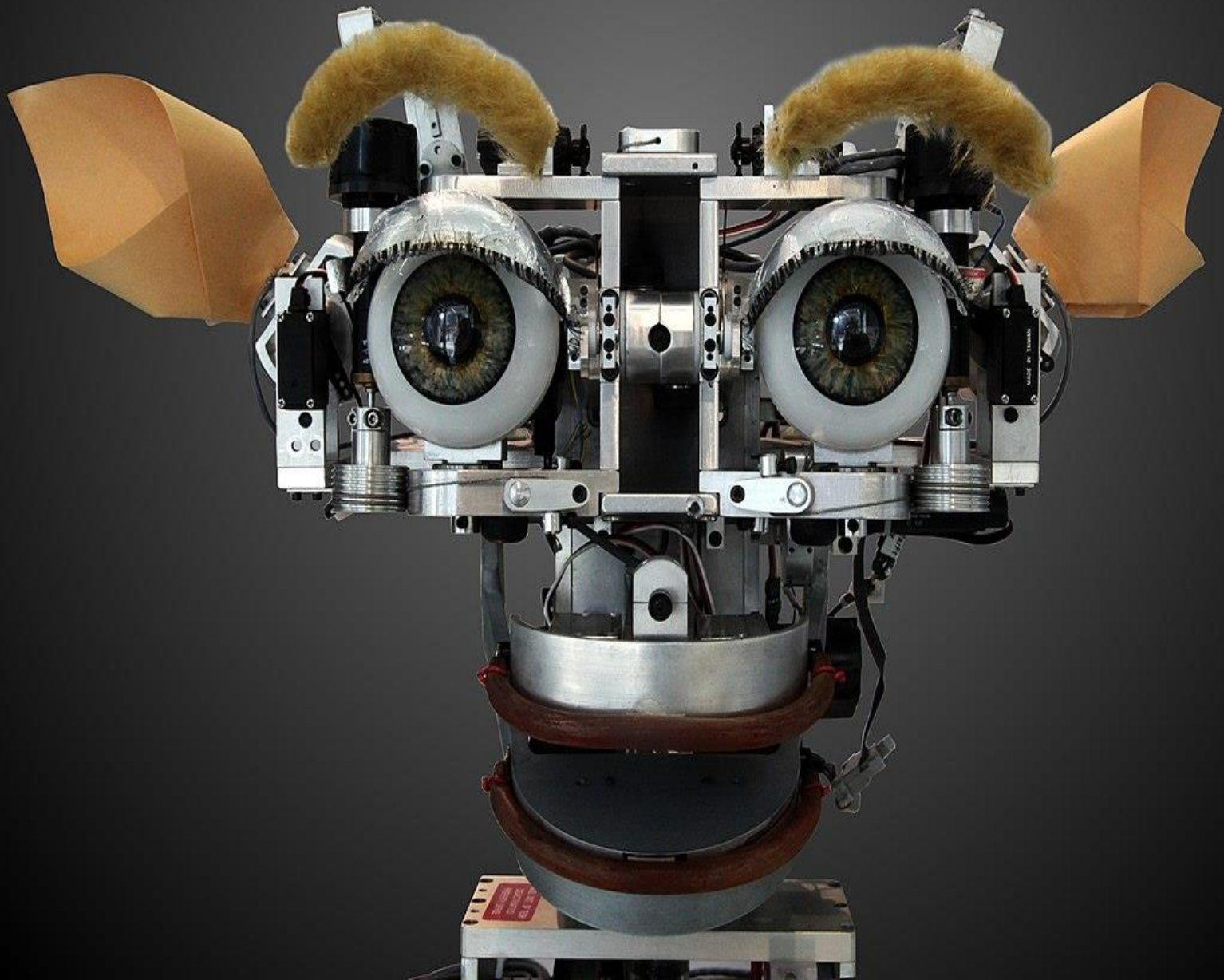
```
ELIZA: Can you think of a specific example ?
```



1966

robot **Shakey**

prvý mobilný robot, ktorý bol
schopný rozhodovať sa o svojich
vykonávaných akciách



1998

Kismet

Robot, ktorý dokáže
simulovať **sociálne**
interakcie a emócie ľudí

<https://www.youtube.com/watch?v=Kw-gOmJwzuc>

1999

AIBO

Sony

Interaktívne domáce zvieratá
so schopnosťou rozpoznávať
tváre, hlasové príkazy a učiť sa





2011

Siri

Apple

Hlasový asistent –
umožňuje interakciu so
zariadením
prostredníctvom hlasu

2018

chatbot **ChatGPT**

OpenAI

Generatívna umelá inteligencia
schopná generovať plynulý
a autentický text

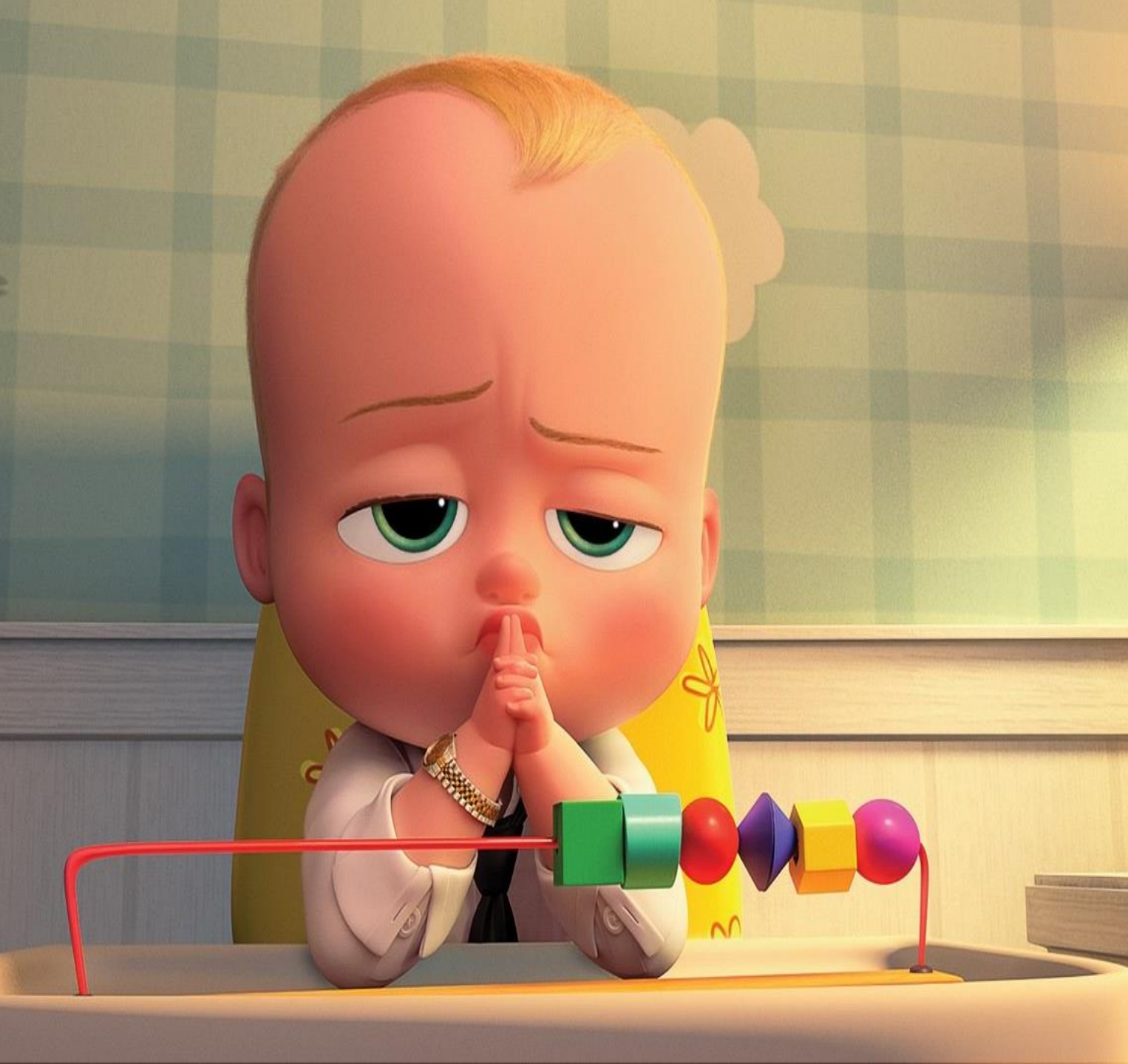


Predprogramované aplikácie VS inteligentný systém

Stroje je ťažko možné považovať za inteligentné, pokiaľ sa nedokážu učiť nové vedomosti a prispôbovať sa novým situáciám

Strojové učenie

- Systémy umelej inteligencie fungujú na základe strojového učenia
- Umožňuje vylepšovať umelú inteligenciu systému alebo stroja prostredníctvom jej skúseností, interakcie s používateľom a zhromažďovaním a spracovávaním dát



Ako učenie dieťaťa

- Nedokážeme pripraviť na každú situáciu
- Základné inštrukcie
- Učenie skúsenosťami
- Pochválime/pokarháme
- Spoznávanie predmetov ukázaním

Podobne aj strojové učenie

- **Trénovanie** = učenie umelej inteligencie, čo od nej požadujeme
- Tréningová a testovacia fáza

Tréningová fáza

- Vytvorí sa model, ktorý sa trénuje na špecifický účel – riešenie konkrétnej úlohy
- Trénuje sa na **tréningovej sade dát**
- Na množstve dát sa systém snaží identifikovať vzory a vyvodit závery
- Príklad rozpoznávania psov – poskytnuté množstvo obrázkov psov, identifikuje spoločné črty, potom rozpozná aj psa, ktorého ešte nikdy nevidel

**AI je len taká dobrá,
aké dobré sú jej dáta,
z ktorých sa učila**

Zaujatost

- Pokiaľ sú tréningové dáta nesprávne pripravené, je ich málo, alebo neodrážajú rozmanitosť celej množiny
- Rozpoznávanie psov a mačiek:



Testovacia fáza

- Testovanie správnej funkčnosti natrénovaného modelu
- Testovanie na **testovacej dátovej sade** (dáta, ktoré model ešte nikdy nevidel)

Typy trénovania AI

- Učenie s učiteľom
- Učenie bez učiteľa
- Učenie s čiastočným dohľadom
- Učenie formou odmeňovania

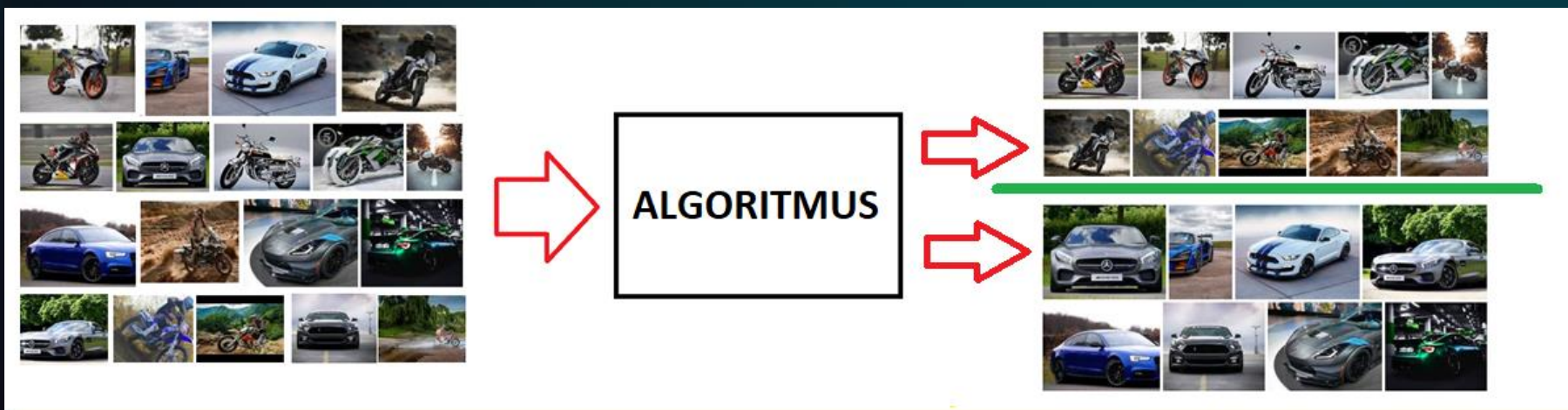
Učenie s učiteľom

- Tréningová sada pozostávajúca z anotovaných dát
- Každý vstup má priradený správny výstup
- Tréningovanie = Model opakovane predpokladá výstupy na základe vstupov, až kým model nedosiahne prijateľnú úroveň výkonu – kým nedáva korektné výstupy
- Testovanie – údaje testovacej sady dát neobsahujú anotáciu



Učenie bez učiteľa

- Model nemá k dispozícii anotované dáta – nevie aký je očakávaný výsledok
- Model sa snaží rozpoznať vzorce a štruktúry v dátach
- Podľa rozpoznaných podobností následne rozdeľuje vstupy do skupín s podobnými vlastnosťami



Učenie s čiastočným dohľadom

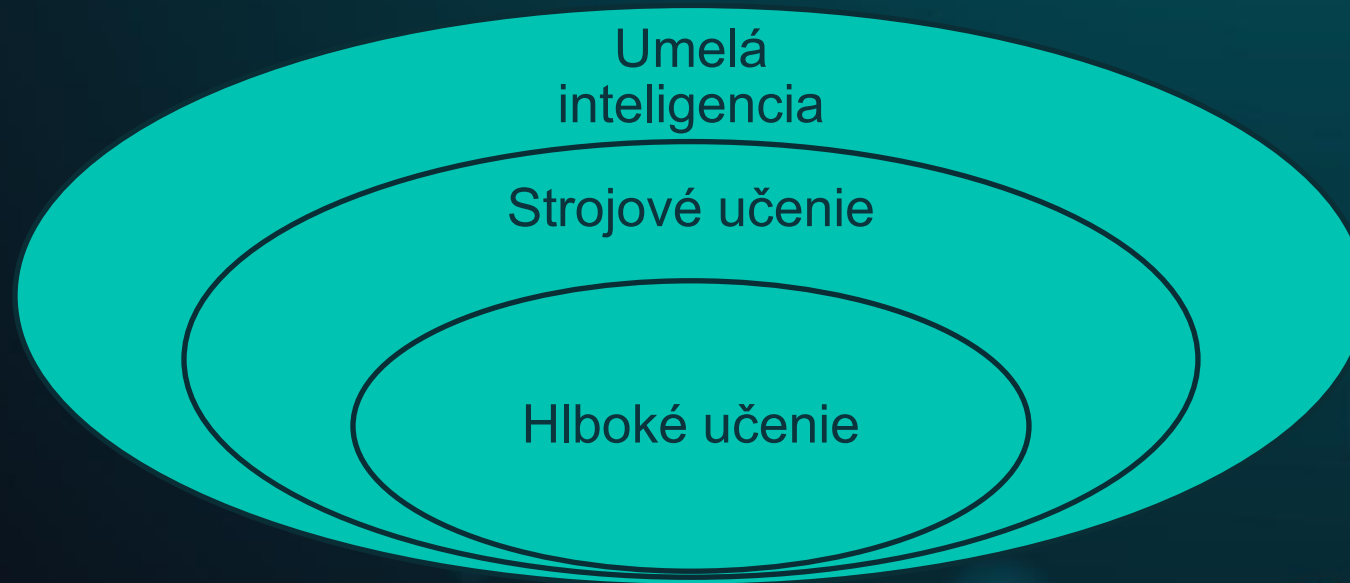
- Kombinuje prvky učenia s učiteľom a bez učiteľa
- Tréningová dátová sada obsahuje množstvo neoznačených dát a iba niektoré aj s označením

Učenie formou odmeňovania

- Nepoužívajú sa označené a ani neoznačené tréningové dátové sady
- Vytvorí sa agent, ktorý sa nasadí do prostredia
- Agent sa následne učí v interakcii s prostredím z vlastných skúseností (metódou pokus/omyl) a spätných väzieb od prostredia
- Napr. agent pre hranie šachu:
Odmeňujeme ho, ak vyradí súperovu figúrku alebo ak vyhrá. Potrestáme ho, ak bola vyhodená jeho figúrka alebo ak prehral

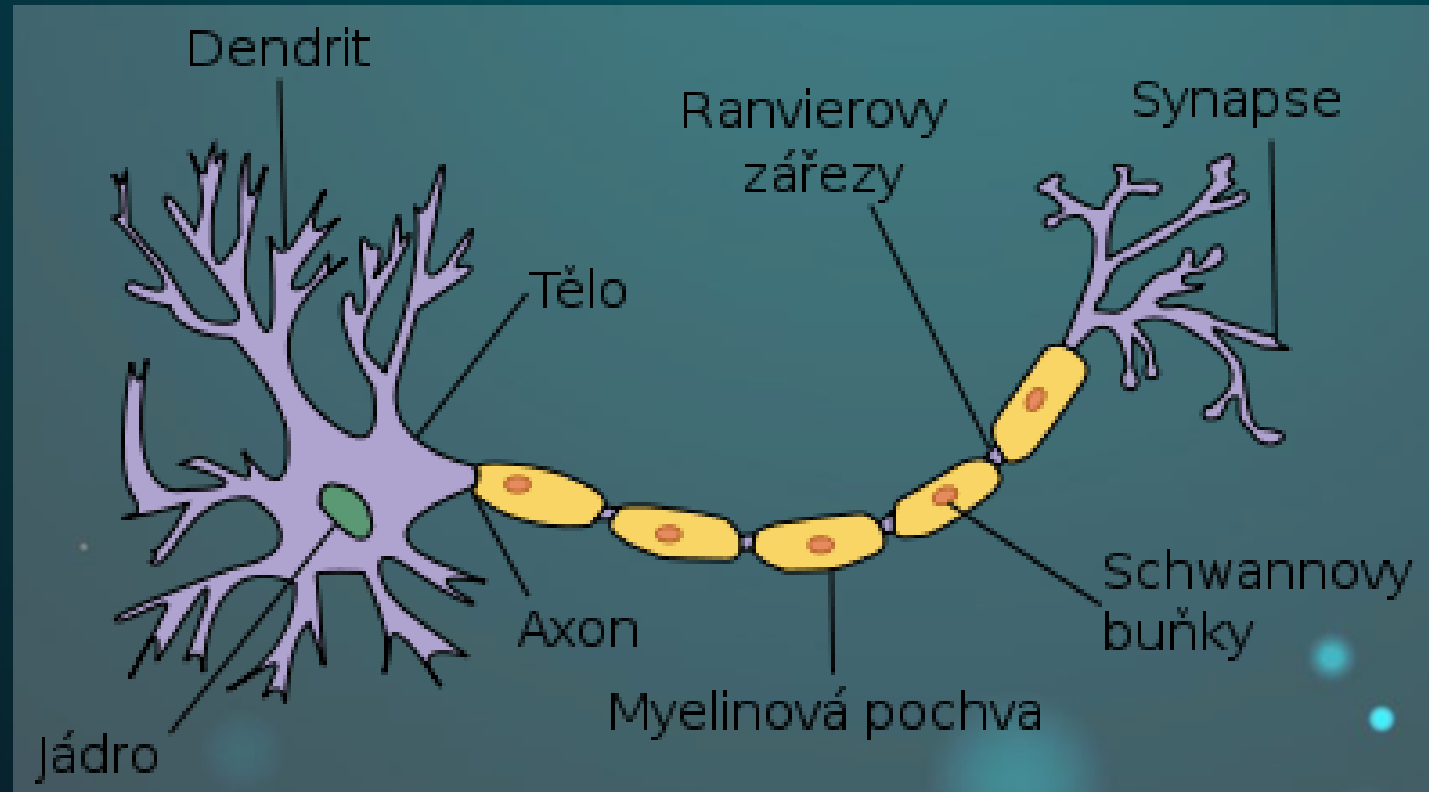
Hlboké učenie

- Jeden z populárnych prístupov strojového učenia
- Inšpirované ľudským mozgom a prepojeniami neurónov



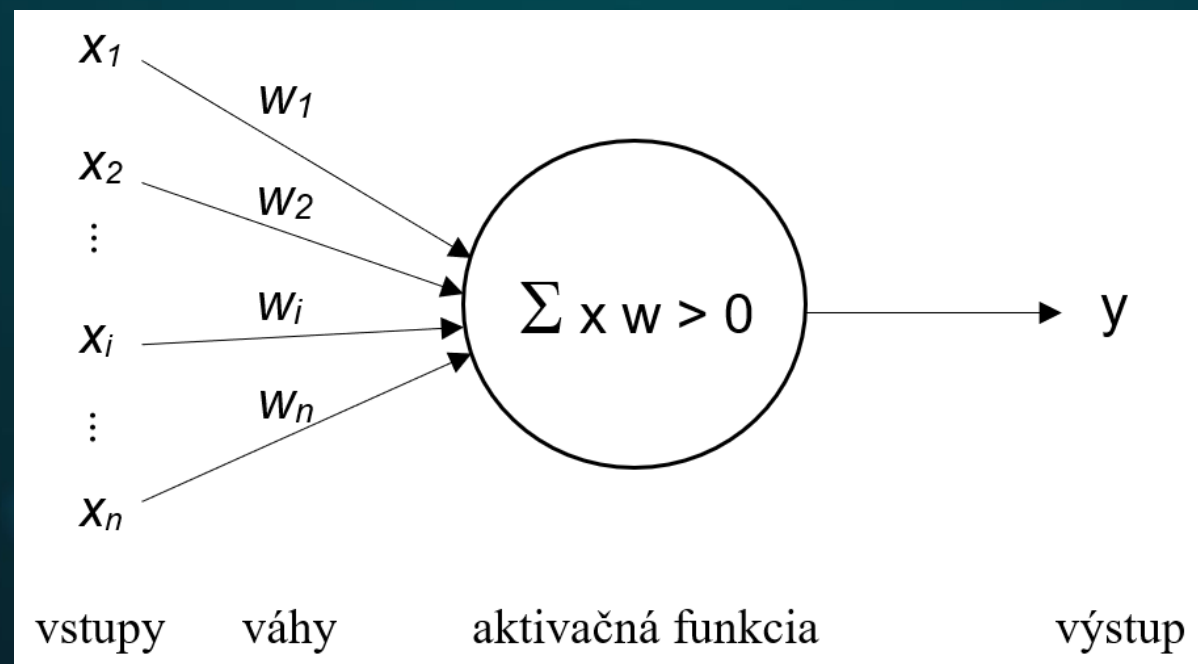
Biologický neurón

- Navzájom poprepájané
- Tvoria neurónovú sieť
- Prijímajú a odosielajú informácie ďalším neurónom
- Niektoré spojenia sa zosilňujú alebo zoslabujú
- Čím silnejšie prepojenie, tým ľahšie prechádzajú informácie



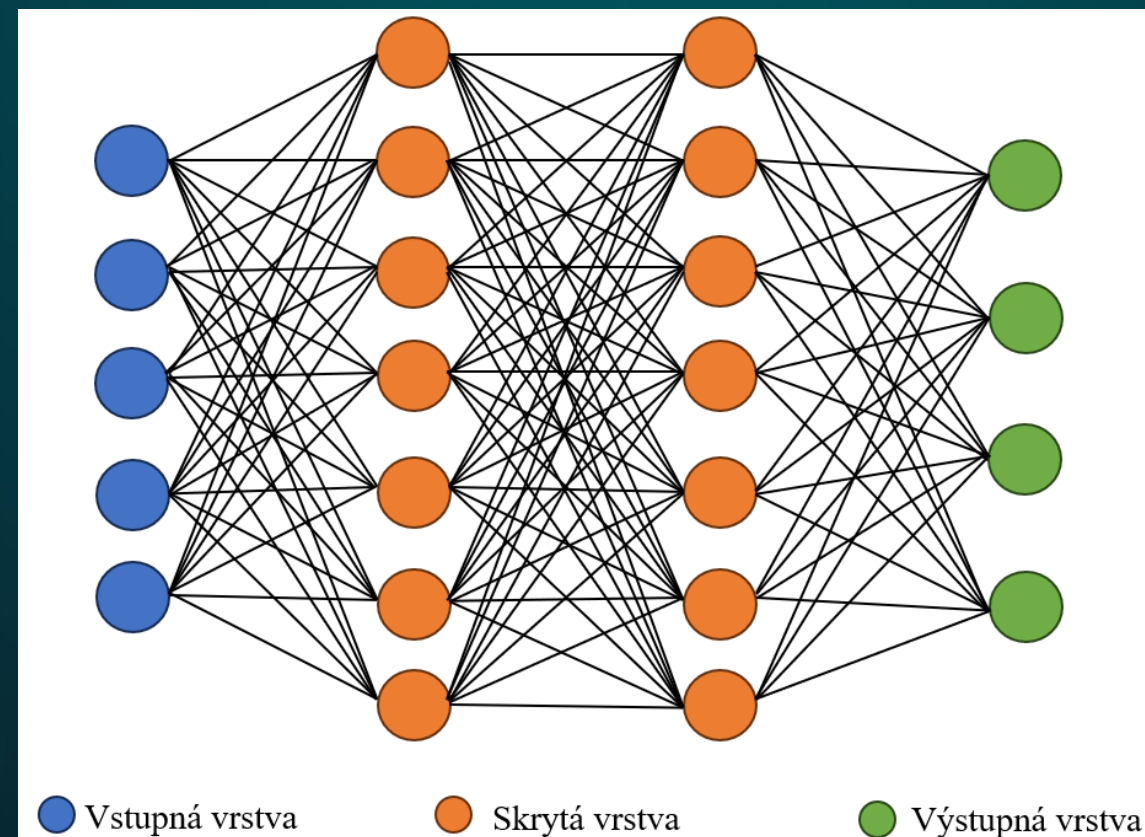
Umelý neurón - Perceptrón

- Viacero **vstupov**
- Každý vstup má určitú **váhu** – určuje dôležitosť vstupu pre výstup
- **Súčet vážených vstupov** – suma vstupov vynásobených váhami
- **Aktivačná funkcia** – spracuje súčet vážených vstupov a porovná s prahovou hodnotou
- Poskytne výstup



Viacvrstvové umelé neurónové siete

- Dokážu riešiť zložitejšie problémy
- **Viacero vrstiev** vzájomne poprepájaných umelých neurónov
- Učenie: Trénovania na tréningovej dátovej sade, pre konkrétne vstupy sa overujú výsledky a na ich základe **sa upravujú váhy** neurónových spojení
- **Hlboká NN** - veľký počet skrytých vrstiev – **hlboké učenie**



Typy umelej inteligencie

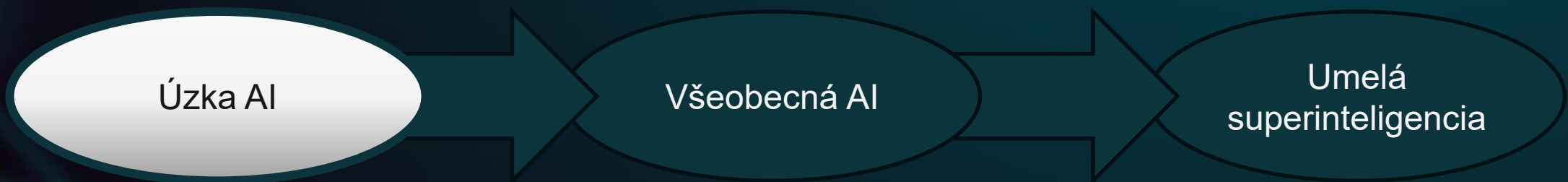
Úzka AI

Všeobecná AI

**Umelá
superinteligencia**

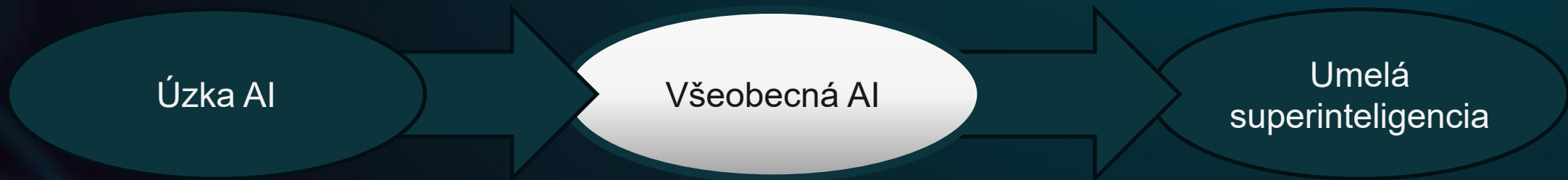
Úzka AI

- Základný typ
- Každý systém AI, s ktorým sa aktuálne stretávame
- Zameraná na riešenie iba konkrétnej úlohy
(napr. detekcia spamu, rozpoznanie tváre a pod.)



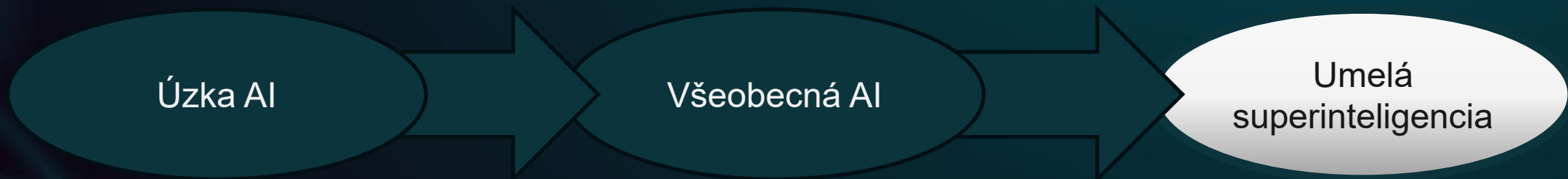
Všeobecná AI

- Zatiaľ na hypotetickej úrovni
- Podobná ľudskej inteligencii
- Schopná riešiť akúkoľvek intelektuálnu úlohu



Umelá superinteligencia

- Koncept nadradený nad všeobecnou umelou inteligenciou
- Dokáže prekonať kognitívne schopnosti človeka v širokom spektre úloh





Sú pre AI v súčasnosti náročnejšie
psychické úlohy (logicky niečo vyriešiť)
alebo fyzické úlohy (fyzicky niečo vykonať) ?

Zameranie výskumu AI

Najskôr intelektuálne úlohy



Spracovanie prirodzeného jazyka

- Zaoberá sa vývojom systémov, ktoré dokážu **porozumieť ľudskému jazyku a aj ho generovať**
- Doteraz komunikácia so strojmi cez programovacie jazyky
- Ľudský jazyk je pre počítače výzvou
(nepresnosť, využívanie synonym, homoným, rôznych tvarov slov, slangu, nárečí a pod.)
- Napr. hlasoví asistenti, generovanie titulkov na YouTube

Veľké jazykové modely

- Large Language Models (LLM)
- ChatGPT, Copilot, Gemini, ...
- Model sa počas tréningu učí z veľkého množstva textov
- Pracujú s tzv. **tokenmi** (môžu to byť slová, časti slov, znaky)
- Používajú pravdepodobnosť výskytu tokenov, ale zachytávajú aj kontext celých viet a odsekov, učia sa významy (sémantiku)

Príklad:

Po texte:

„Dnes je krásne ...“

môže nasledovať:

- „počasie“ → 40 %
- „slnечно“ → 30 %
- „vonku“ → 20 %

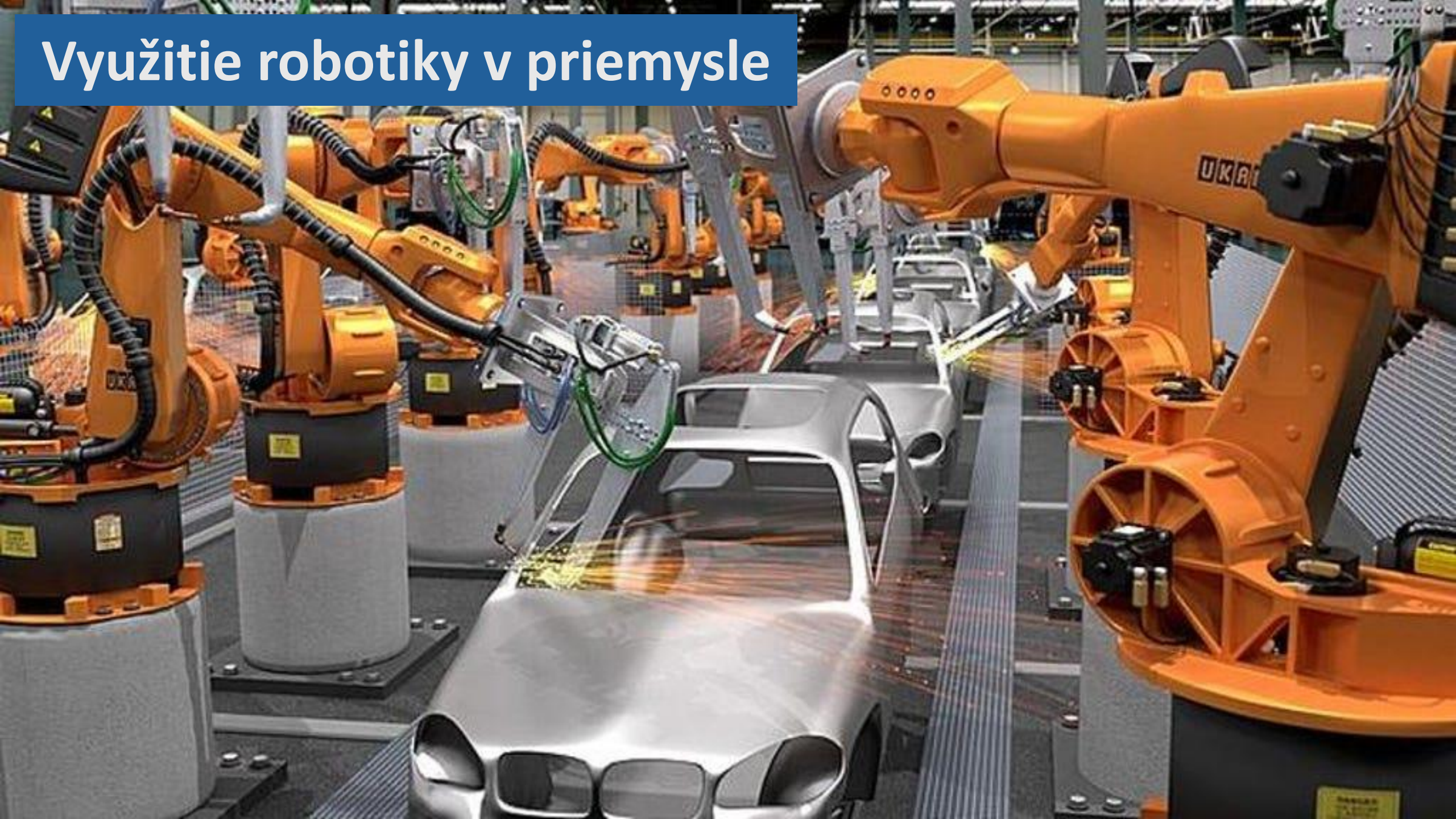
Počítačové videnie

- Zaoberá sa vývojom systémov, ktoré dokážu **analyzovať a interpretovať digitálne obrázky a videá s cieľom extrahovať informácie o svete**
- Napr.:
 - Odomykanie smartfónu rozpoznaním tváre
 - Aplikácie na rozpoznávanie rastlín a húb
 - Adaptívny tempomat v aute
 - Rozpoznanie dopravných značiek
 - Udržanie v jazdnom pruhu

Robotika

- Zaoberá sa vývojom robotov, ktoré dokážu **interagovať s fyzickým svetom a plniť komplexné úlohy**
- Výhody:
 - dokážu pracovať nonstop, neunavia sa, nepotrebujú oddychovať
 - zníženie rizika chybovosti
 - nie sú ovplyvňované emóciami
 - môžu pracovať rýchlejšie a s väčšou presnosťou
 - je ich možné nasadiť aj do nebezpečného alebo škodlivého prostredia

Využitie robotiky v priemysle



Využitie robotiky v zdravotníctve



Využitie robotiky v poľnohospodárstve



Využitie robotiky vo výskume vesmíru



Využitie robotiky v domácnostiach



Deepfake

- Generatívna AI zneužitá na tvorbu falošných informácií
- Nebezpečenstvo spočíva v jeho presvedčivom realistickom prevedení

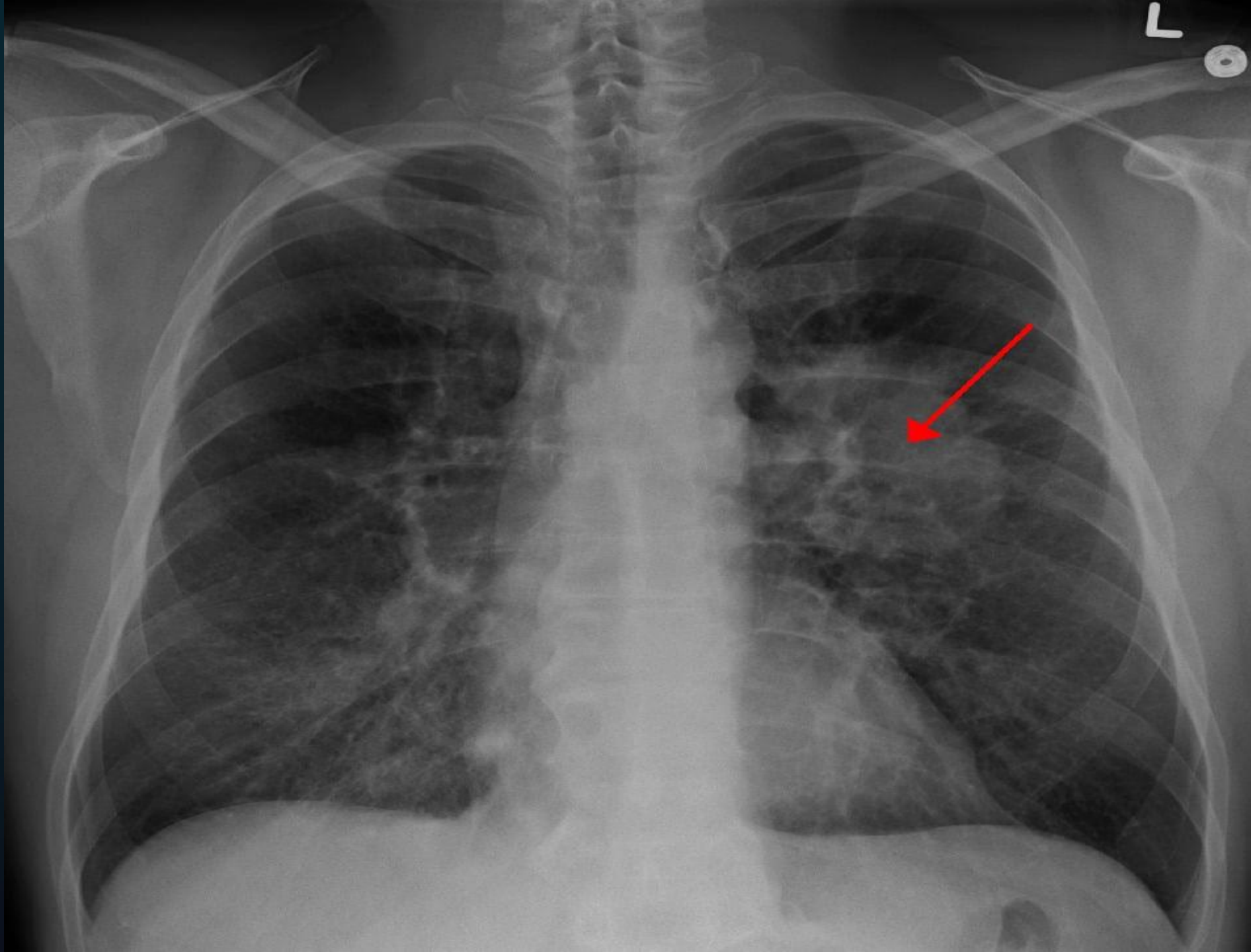
Etický kódex pre AI na Slovensku

- **Asociácia pre umelú inteligenciu (ASAI)** vypracovala prvý etický kódex pre vývoj, implementáciu a používanie umelej inteligencie na Slovensku
- **Stanovuje všeobecné pravidlá** v oblastiach, ako sú:
 - ochrana osobných údajov
 - transparentnosť algoritmov
 - označovanie AI generovaného obsahu
 - ochrana zraniteľných skupín
 - atď.
- Cieľom je **zvýšiť dôveru** verejnosti

Využitie AI

- V mnohých oblastiach
- Široké a rozmanité uplatnenie

**Využitie AI
v
zdravotníctve**



Využitie AI v obchode a marketingu

Odporúčanie nákupu produktu na základe doterajšieho nákupného správania zákazníkov



Využitie AI v doprave

Autonómne vozidlá



Využitie AI v poľnohospodárstve

Monitorovanie polí a aplikácia hnojív/pesticídov



Využitie AI vo vzdelávaní

Optimalizácia učebných plánov na základe
individuálnych potrieb a výsledkov



Výzvy a etika umelej inteligencie

- **Zmena** z pasívnych objektov (konali len na základe príkazov ľudí) **na aktérov, ktorí sa dokážu rozhodovať a podľa toho konať**
- Správne správanie sa, ktoré by malo byť v zhode s morálnymi, etickými a aj ďalšími zásadami našej spoločnosti

Právna zodpovednosť

Kto nesie zodpovednosť za uskutočnené konanie umelej inteligencie?



Ochrana dát a súkromia

DATA PROTECTION



Autorské práva

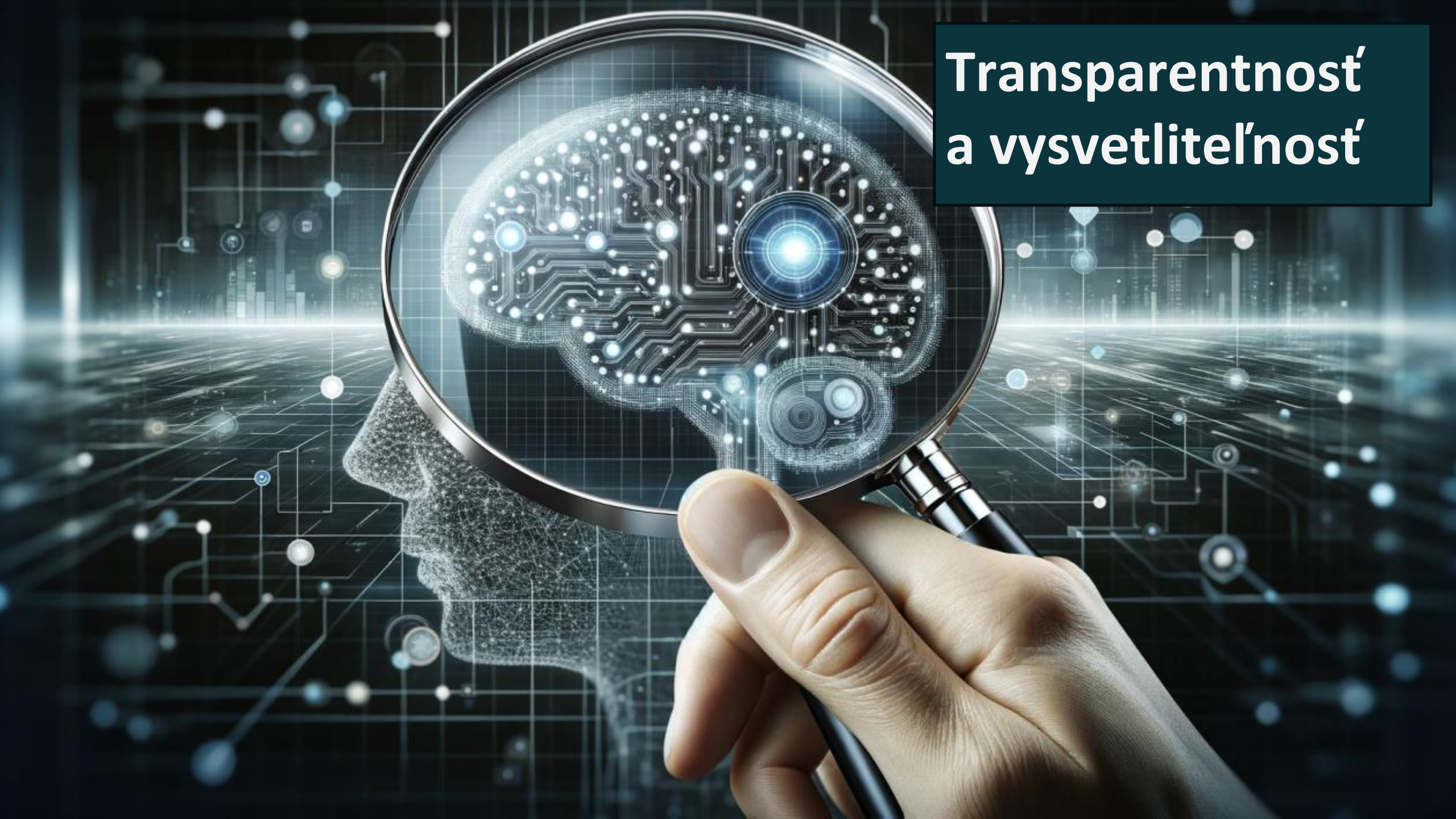
Komu patria autorské práva obsahu, ktorý vytvorila generatívna umelá inteligencia?





**Minimalizácia škody
a ujmy na zdraví**

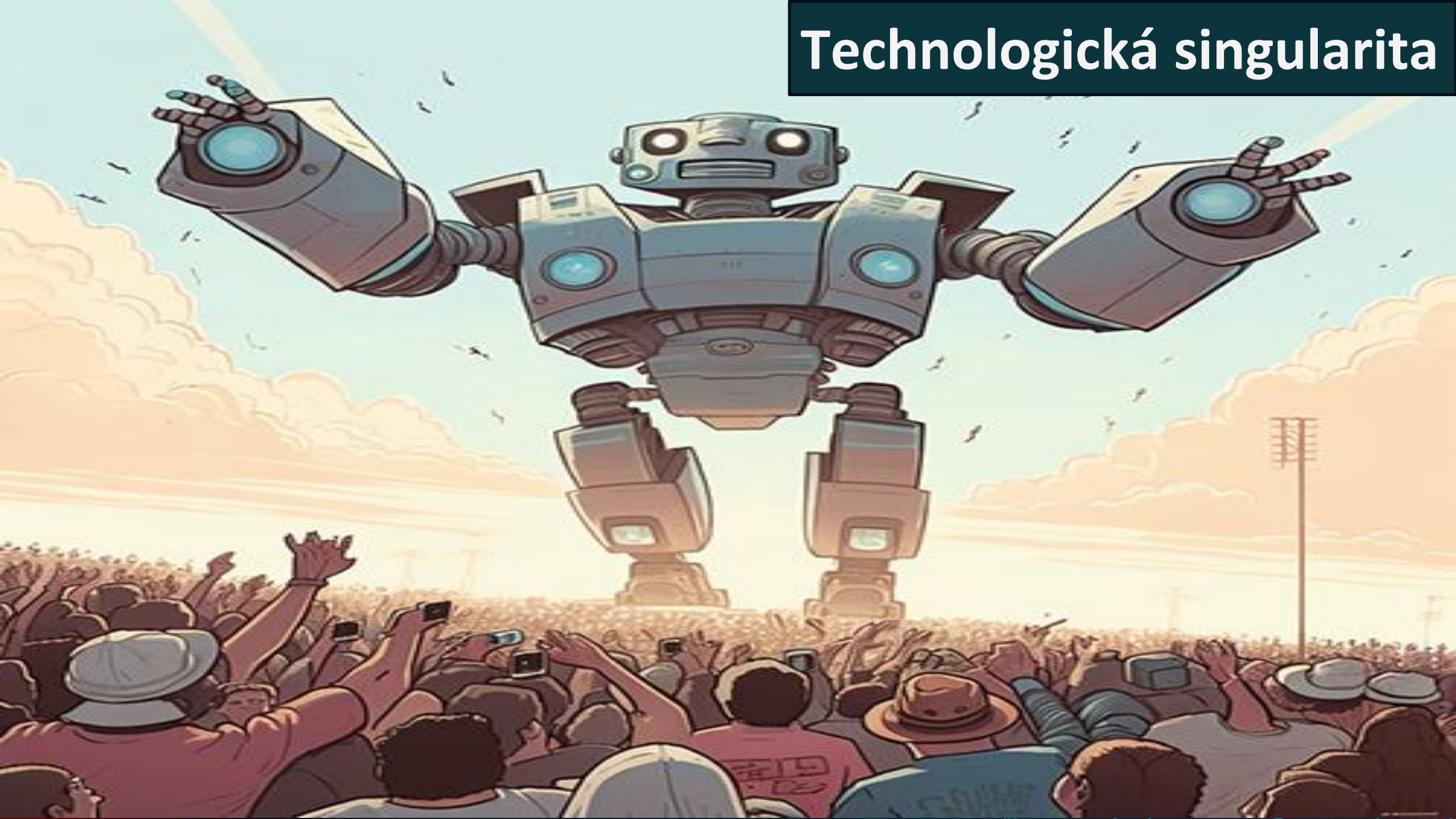
Transparentnosť a vysvetliteľnosť



Zamestnanosť ľudí



Technologická singularita



***Nesúperíš s AI,
súperíš s inými ľuďmi,
ktorí využívajú AI.***

ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

 ttoth@uniag.sk